

**ИЗМЕРИТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА  
ВЫСОКОПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦАЕИ.411618.001РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и работа .....	3
1.1. Назначение изделия .....	3
1.2. Основные технические данные .....	3
1.3. Комплектность .....	3
1.4. Устройство и работа изделия .....	4
2. Маркировка и пломбирование .....	5
3. Указания мер безопасности .....	6
4. Подготовка к работе и порядок измерений .....	6
5. Проверка и техническое обслуживание .....	6
6. Возможные неисправности .....	6
7. Хранение и транспортирование .....	7
8. Свидетельство о приемке .....	7
9. Гарантии изготовителя (поставщика) .....	7
10. Рекламации .....	7

Руководство по эксплуатации ЦАЕИ.411618.001РЭ предназначено для ознакомления с устройством, техническими данными и работой высокопотенциальных измерителей постоянного тока серии АВП в объеме, необходимом для эксплуатации и поддержания их в постоянной готовности к работе.

В состав серии входят измерители АВП-20, АВП-200 одинаковые по конструкции и отличающиеся пределом измерения.



***Внимание! При эксплуатации часть изделия находится под высоким напряжением, опасным для жизни. Перед эксплуатацией ознакомьтесь с требуемыми мерами безопасности.***

Ссылки на нормативные документы:

ГОСТ 22261 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 12.2.007.0 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Назначение изделия

- 1.1.1. Измерители постоянного тока высокопотенциальные серии АВП предназначены для измерения постоянного тока до 20 мА (АВП-20) и 200 мА (АВП-200) в цепях, находящихся под потенциалом до 140 кВ.
- 1.1.2. Высокопотенциальные амперметры предназначены для эксплуатации в составе испытательных установок внутри помещений в диапазоне температур от +5°C до +40°C, относительной влажности окружающего воздуха до 90% при 25°C и давлении от 630 до 800 мм рт. ст.
- 1.1.3. На месте установки не допускается тряска, вибрации, наличие в воздухе паров агрессивных жидкостей (кислот, щелочей и т.п.).
- 1.1.4. Изделие может эксплуатироваться одним оператором из числа лиц электротехнического персонала, имеющих допуск на проведение работ в установках с напряжением свыше 1000 В.
- 1.1.5. Исполнение измерителей соответствует группе 3 приборов по ГОСТ 22261.

### 1.2. Основные технические данные

Рабочий диапазон измеряемых токов приведен в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение измерителя	АВП-20	АВП-200
Рабочий диапазон измеряемых токов, мА	0,0001 – 19,999	0,01 – 199,99

ПРИМЕЧАНИЕ – измерители измеряют среднее значение постоянного тока.

- 1.2.1. Входные сопротивления амперметров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение измерителя	АВП-20	АВП-200
Входное сопротивление, Ом	1100	110

- 1.2.2. Предел абсолютной погрешности измерения в рабочем диапазоне измеряемых токов и температур определяется формулой:

$$\Delta = 0,01 \cdot i_x + 2 \text{ е.м.р.} \quad (1)$$

где,  $i_x$  – величина измеряемого тока в мА.

- 1.2.3. Дискретность отсчета – 0,01 мкА для АВП-20 и 0,1 мА для АВП-200.
- 1.2.4. Быстродействие – 10 измерений в секунду.
- 1.2.5. Изделие выдерживает перегрузку однократным импульсом тока продолжительностью не более 10 мс и амплитудой не более 200 А.
- 1.2.6. Продолжительность непрерывной работы без замены батарейки – не менее 8 ч.
- 1.2.7. Питание изделия производится от встроенной алкалиновой батарейки размера 6LF22 напряжением 9 В и емкостью 500 мА·ч. (Допускается заменять источник питания на другой тип с аналогичным напряжением. При этом возможно изменение продолжительности непрерывной работы).
- 1.2.8. Габаритные размеры(диаметр × высота) – 170×100 мм.
- 1.2.9. Масса – до 1 кг.
- 1.2.10. Срок службы изделия – 10 лет.

### 1.3. Комплектность

Состав и комплект поставки изделия приведен в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол-во.	Примечание
АВП-20 / АВП-200	Микроамперметр высокопотенциальный АВП-20 / Миллиамперметр высокопотенциальный АВП-200	1	
	Алкалиновая батарейка размером 6LF22, 9 В, 500 мА·ч	1	
	Розетка кабельная байонетная (BNC-разъем)	1	Для заделки выходного коаксиального кабеля
ЦАЕИ.411618.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1	

#### 1.4. Устройство и работа изделия

1.4.1. Высокопотенциальный амперметр АВП-хх представляет собой амперметр постоянного тока.

Функционально в составе измерителя имеется особое измерительное устройство – высокоточный однодиапазонный низкочастотный "вольтметр".

В качестве преобразователя ток-напряжение в измерителе используется резистор (шунт). Измерительный модуль включает в себя прецизионный вольтметр, драйвер, реализующий функцию преобразования и отображения измерения. Вольтметр измеряет напряжение с шунта, а драйвер преобразует его и отображает на дисплее данные в виде среднего значения постоянного тока.

Задание функции преобразования (градуировка) осуществляется при помощи потенциометра внутри БВ. Градуировка осуществляется на предприятии-изготовителе и здесь не рассматривается.

1.4.2. Схема электрическая принципиальная высокопотенциального амперметра АВП-хх приведена на рисунке 1, внешний вид – на рисунке 2.

Между контактами X2:1 и X2:2 включен токоизмерительный шунт, напряжение с которого подается на модуль измерений и отображения А1. В модуле А1 встроена защита шунта от импульсных перегрузок по току (возникающих, например, при пробое нагрузки) защищен мощными ограничителями напряжения (TVS-диоды).

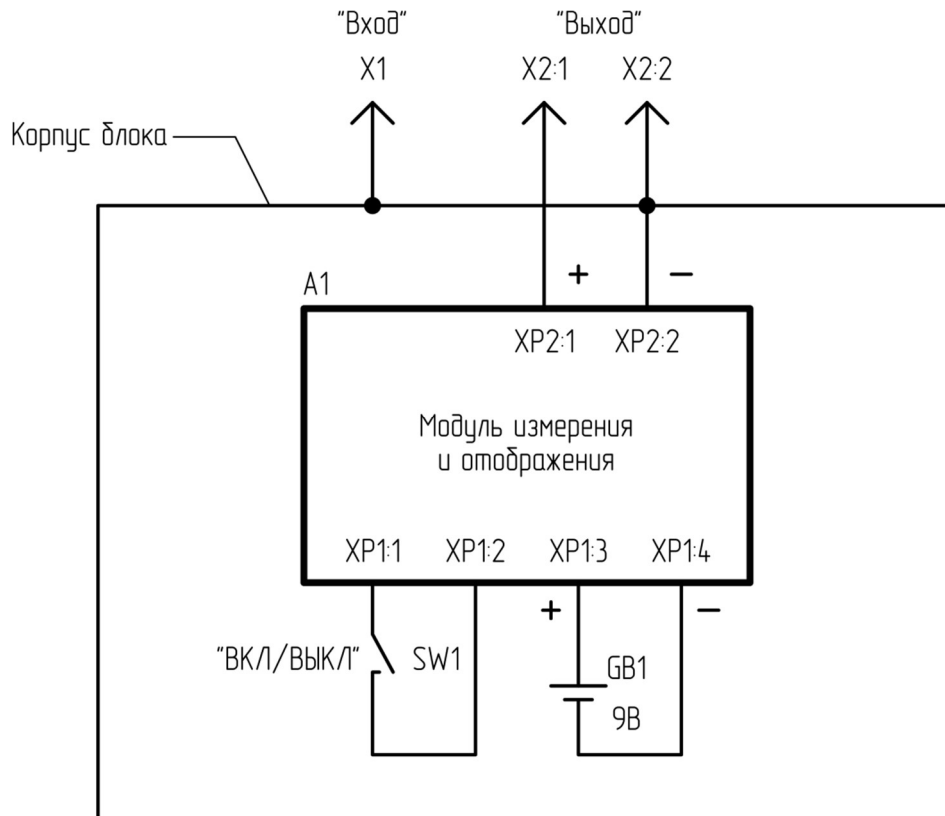


Рисунок 1 – Блок-схема высокопотенциального амперметра АВП-хх



Рисунок 2 – Фотография высокопотенциального амперметра АВП-хх

Высокопотенциальные амперметр (рисунок 2) представляет собой металлический экранированный корпус, внутри которого размещены: контейнер питания с батарейкой, плата модуля измерения и отображения.

На поверхность корпуса выведена кнопка включения/выключателя питания SW1 «ВКЛ» и разъем X2 "Выход" для подключения нагрузки. Высоковольтный источник тока подключают к кронштейну, соединенному с корпусом (Зажим X1).

Корпус изделия находится под высоким потенциалом, а выход к объекту испытаний выполнен коаксиальным кабелем, оболочка которого соединена с корпусом, а на втором конце изолирован (рисунок 3). Вследствие такой схемы ток утечки высоковольтной короны практически не оказывает влияния на точность измерения выходного тока.

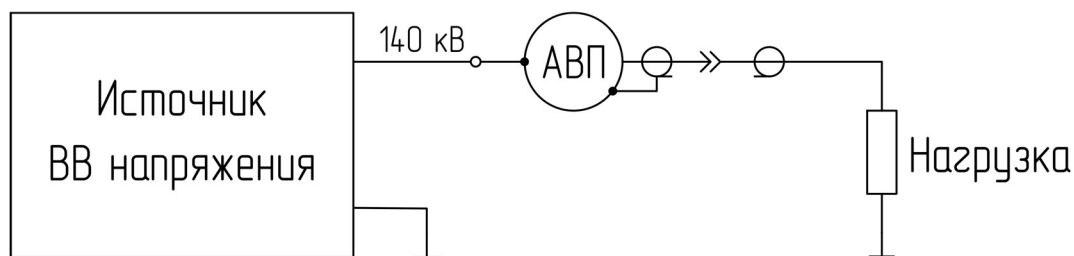


Рисунок 3 – Схема подключения высокопотенциального амперметра АВП-хх

- 1.4.3. Электропитание блока осуществляется от батарейки (алкалиновая, литий-ионная и т. п.) размером 6LR22, напряжением 9 В и емкостью не менее 500 мА·ч.
- 1.4.4. Эксплуатация измерителя АВП-хх
  - 1.4.4.1. Включение питания изделия производится переключателем «ВКЛ». Включение индицируется отображением измеряемого значения на дисплее.
  - 1.4.4.2. Амперметр отображает результат измерения поданного напряжения постоянного тока. Ток вычисляется непрерывно и отображаются на дисплее с усреднением. Величина постоянного тока отображается в мкА для АВП-20 и в мА для АВП-200.

## 2. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

- 2.1. На корпусе высоковольтного блока нанесена маркировка "АВП-хх", номер, год выпуска.
- 2.2. На лицевой стороне индикаторного модуля нанесена маркировка «АВП-хх», на задней - номер, год выпуска.
- 2.3. Пломбирование изделия проведено в блоке АВП-хх, где на плате измерительного модуля выводы микросхемы драйвера замкнуты пайкой и опломбированы наклейкой с печатью

метрологического органа. При этом невозможно провести повторную самостоятельную перенастройку измерителя.

### 3. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 3.1. К работе с АВП-хх допускаются лица, имеющие сведения об изделии в объеме настоящего руководства и группу по технике безопасности в установках с напряжением выше 1000 В не ниже третьей.
- 3.2. Работа с АВП-хх должна выполняться в соответствии с правилами техники безопасности в электроустановках с напряжением свыше 1000 В (ГОСТ 12.2.007.0).

### 4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК ИЗМЕРЕНИЙ

#### 4.1. Порядок подготовительных работ:

установить высокопотенциальный амперметр АВП-хх на изоляторе вблизи объекта испытания таким образом, чтобы в радиусе 1 м от блока не было металлических предметов (для исключения пробоев на высоком напряжении);

подключить источник высоковольтного напряжения к корпусу АВП-хх, а объект испытаний – к разъему «ВЫХОД» штатным коаксиальным кабелем (рисунок 3);  
расположить АВП-хх на рабочем месте оператора.

#### 4.2. Порядок проведения измерений:

включить питание АВП-хх переключателем питания (при этом должен загореться дисплей);  
включить источник испытательного напряжения, и, подняв испытательное напряжение до необходимой величины, произвести отсчет показаний в миллиамперах (микроамперах);  
записать результат и вычислить погрешность измерения;  
выключить источник испытательного напряжения.

Примечание – погрешность измерения вычисляется по формуле, приведенной в разделе 1.2.

### 5. ПОВЕРКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Высокопотенциальный амперметр АВП-хх подлежит периодической поверке. Периодичность поверки – один раз в 12 месяцев.

Техническое обслуживание высокопотенциального амперметра АВП-хх сводится к поддержанию его в чистоте и периодической замене источника питания (батарейки).

### 6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Таблица 4

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 При включении питания на дисплее нет символов.	Батарейка полностью разряжена или обрыв в цепи питания из-за плохого контакта в батарейном контейнере	1.1 Поменять батарейку. 1.2 Открыть отсек питания и проверить напряжение на батарейке ( $9 \pm 1$ В). При отсутствии напряжения на выходе попыбовать восстановить контакт с батарейкой (аккумулятором).

## 7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

- 7.1. Амперметр должен храниться в закрытых помещениях в условиях, соответствующих условиям его эксплуатации. При хранении в условиях повышенной влажности следует хранить в транспортной таре предприятия – изготовителя; батарейки (аккумуляторы) следует хранить отдельно от блоков измерителя.
- 7.2. В помещении для хранения не должно быть пыли и паров агрессивных жидкостей, вызывающих коррозию.
- 7.3. Транспортирование измерителя в транспортной таре может осуществляться водным, железнодорожным, автомобильным (по дорогам с усовершенствованным покрытием) и авиационным (в герметизированных отсеках) транспортом. При этом следует принимать меры, предохраняющие измеритель от ударов и самопроизвольных перемещений.

## 8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Амперметр постоянного тока высокопотенциальный АВП-хх зав. № \_\_\_\_\_ соответствует обязательным требованиям государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М.П.

ОТК \_\_\_\_\_

## 9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

- 9.1. Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует работоспособность (сохранность эксплуатационных характеристик) изделия в течение 12 месяцев со дня передачи заказчику.
- 9.2. В период гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатный ремонт изделия и его принадлежностей, вышедших из строя, при условии, что потребителем не были нарушены правила эксплуатации.
- 9.3. Гарантия не распространяется на изделие с механическими дефектами, полученными в результате небрежной транспортировки и эксплуатации.
- 9.4. По истечении гарантийного срока изготовитель осуществляет сервисное обслуживание по отдельному договору.

## 10. РЕКЛАМАЦИИ

- 10.1. При возникновении неисправности изделие следует переслать поставщику в полном комплекте с приложением рекламации, написанной в произвольной форме, но с обязательным указанием следующих данных:

тип и зав. номер изделия;  
внешнее проявление неисправности;  
фамилия лица, заполнившего рекламацию;  
обратный адрес и контактный телефон.

Адрес поставщика указан в договоре на поставку.